

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

СВЕРДЛОВСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Э. Ф. ЗЕЕР

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

СВЕРДЛОВСК 1986

378 : 001. 891

З—47

Зеер Э. Ф. Психолого-педагогические методы исследования инженерно-педагогического образования: Учеб. пособие.— Свердловск: Свердл. инж.-пед. ин-т, 1986.— 48 с.

В учебном пособии рассматриваются методологические основы, этапы и психолого-педагогические методы исследования инженерно-педагогического образования.

Пособие предназначено для студентов инженерно-педагогических факультетов и кафедр и для начинающих исследователей.

Рецензенты: зав. кафедрой педагогики Свердловского пед-института профессор **А. С. Белкин**; кафедра педагогики и психологии Уральского университета

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В Политическом докладе ЦК XXVII съезду КПСС, в новой редакции Программы партии и в Основных направлениях экономического и социального развития страны на двенадцатую пятилетку и до 2000 года большое внимание уделено ускорению социально-экономического развития страны. Важное значение в реализации этого стратегического курса партии имеет совершенствование системы образования, в том числе и инженерно-педагогического, роль которого резко возрастает в связи с переходом ко всеобщему профессиональному образованию молодежи.

Социальный заказ системы профтехобразования в условиях ускорения социально-экономического развития страны предъявляет следующие требования к подготовке инженерно-педагогических кадров. Специалисты должны иметь:

высшее образование;

профессиональную мобильность, возможность самостоятельного освоения новых технических предметов, разработки методики их преподавания, а также овладения новыми рабочими профессиями;

четкую профессионально-педагогическую направленность;

подготовку по рабочей профессии на уровне 3—4-го квалификационного разряда;

«общественную профессию», чтобы обеспечить второе расписание в ПТУ.

Становление и развитие инженерно-педагогического образования происходит на базе педагогической науки. Исследованию социально-педагогических и психологических аспектов подготовки инженеров-педагогов посвящены работы С. Я. Батышева, В. В. Блюхера, Г. Е. Зборовского, Г. А. Карповой, В. М. Ложкина, А. И. Пастухова; психологические проблемы отражены в работах Н. В. Кузьминой, Т. В. Кудрявцева, И. И. Лобача; дидактические вопросы рассматриваются в работах З. Ф. Есаревой, В. С. Леднева, П. И. Пидкасистого, Б. А. Соколова, О. Ф. Федоровой. Наибольшее число научных публикаций имеется по проблеме методики обучения и воспитания студентов инженерно-педагогических специальностей. Это работы Л. Д. Акимовой,

Б. А. Белькевича, А. А. Бытева, З. Н. Зыковой, А. Т. Маленко, В. И. Никифорова, А. Н. Сергеева и др.

Анализ литературы по инженерно-педагогическому образованию, изучению профессиональной деятельности выпускников инженерно-педагогических специальностей¹, ознакомление с опытом работы факультетов и кафедр, осуществляющих выпуск этих специалистов, показали, что подготовка инженерно-педагогических работников для системы профтехобразования в основе своей является эмпирической и не имеет достаточного научного обоснования. В организации и содержании этой подготовки реализуются противоречивые положения. В одних случаях обучение специалистов осуществляется по схеме «инженер+преподаватель», в других инженерная подготовка специалиста параллельна педагогической, без взаимосвязи; отсутствует интеграция этих важных составляющих профессиональной подготовки. Имеют место дискуссии о ведущем, доминирующем компоненте в деятельности и обучении инженерно-педагогических работников.

Нужен научно обоснованный подход к проблеме развития инженерно-педагогического образования, требуется ее методологическое осмысление. «...Кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих,— писал В. И. Ленин,— тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «наткаться» на эти общие вопросы»².

Методологическое обоснование исследований проблем подготовки инженерно-педагогических кадров имеет принципиальное значение для решения актуальных задач, поставленных партией в документах реформы общеобразовательной и профессиональной школы.

Методология — это система принципов и способов организации и построения теоретической и практической деятельности, а также учение об этой системе³. Основой методологии психолого-педагогических исследований являются материалистическая диалектика, марксистско-ленинская теория о всестороннем и гармоническом развитии личности в социалистическом обществе, положения гносеологии о закономерностях познания и логики научного исследования. Частной, или специальной, методологией исследования является концепция развития инженерно-педагогического образования. *Концепция* — научно обоснованная трактовка, то есть способ понимания исследуемого процесса.

В любом исследовании постановка проблемы является ис-

¹ В 1984 г. по заданию Госпрофобра СССР отраслевой научно-исследовательской лабораторией СИПИ была изучена работа выпускников инженерно-педагогических специальностей в Свердловской, Пермской, Челябинской областях, а также в Алтайском крае.

² Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 15. С. 368.

³ Философский энциклопедический словарь. М., 1983. С. 356.

ходным пунктом. Всякая методологически правильно сформулированная проблема отражает определенное противоречие. Следует подчеркнуть, что речь идет о поиске именно проблемы, а не недостатков. Лишь глубокий методологический анализ теории и практики позволяет отличить диалектическое противоречие от недостатков и просчетов в развитии инженерно-педагогического образования.

Подтвердим это положение на примере ряда *противоречий*, порождающих проблемы исследований.

1. Основное противоречие, по нашему мнению, лежит в плоскости взаимосвязи инженерно-педагогического и профессионально-технического образования. В чем конкретно выражается это противоречие? В несовпадении инженерно-педагогических специальностей с номенклатурой профессий ПТУ. Высшее инженерно-педагогическое образование осуществляется по 5 специальностям, среднее специальное — по 32. В ПТУ же подготовка ведется по 1400 профессиям. А ведь инженерно-педагогическое образование призвано обеспечить систему ПТО специалистами профессионального обучения. Если еще иметь в виду подвижность (мобильность) рабочих профессий, то становится понятной сложность приведения в соответствие инженерно-педагогических специальностей номенклатуре профессий, по которым осуществляется подготовка будущих рабочих в профтехучилищах. Отсюда возникает проблема исследования оптимальной профессионально-квалификационной структуры выпускников инженерно-педагогических специальностей.

Это противоречие обуславливает иную, чем в педвузах, структуру профессиональной подготовки. В педвузах, как правило, осуществляется подготовка специалистов по одному или двум предметам. Основанием профессиональной специализации являются учебные предметы. В системе профтехобразования большое число и изменчивость профессий обуславливают дифференциацию специальностей.

Инженерно-педагогическая специальность является комплексной, включающей специализации по двум основаниям:

функциональную — по виду деятельности (инженер-педагог, инженер-преподаватель, мастер производственного обучения и т. д.);

предметную — по отрасли промышленности (машиностроение, электроэнергетика, строительство и т. д.).

2. Следующее противоречие обуславливается инженерно-технической направленностью профессиональной подготовки студентов и педагогическим характером их будущей деятельности.

Анализ учебных планов и программ по инженерно-педагогическим специальностям показал, что они в основном копируют содержание соответствующих инженерных специальностей с дополнениями цикла психолого-педагогических дисциплин. Содержание технического обучения ориентировано на подготовку

инженера-специалиста, способного к конструкторской и технологической деятельности. Инженерно-педагогические работники должны быть подготовлены к профессиональному обучению и воспитанию будущих рабочих для одной из отраслей промышленности.

Это противоречие порождает проблему определения научных принципов проектирования содержания инженерно-педагогического образования.

3. Ориентация на формирование контингента студентов из числа выпускников ПТУ порождает противоречие между недостаточным уровнем сформированности учебно-познавательной деятельности студентов первых курсов и требованиями традиционно сложившихся форм и методов обучения в вузе.

Разрешение противоречия обуславливает необходимость исследования проблемы довузовской общеобразовательной подготовки первокурсников, разработки научно обоснованных рекомендаций по формированию у них способов учебно-познавательной деятельности.

4. Учебно-воспитательный процесс в вузе направлен на подготовку студентов к будущей профессиональной деятельности. При этом имплицитно подразумевается, что в процессе учения у студента помимо знаний, умений и навыков формируются также профессионально важные качества личности. Но это не так. Учебный процесс в вузе развивает в основном память и мышление студентов. В инженерно-педагогической деятельности проявляется личность в целом. Продуктивное осуществление профессиональной деятельности требует социального интеллекта, организованности, развитой воли, эмоциональной отзывчивости, такта и многих других социально значимых и профессионально важных качеств личности. Отсюда следует проблема исследования профессионального воспитания личности студента.

5. Рассмотрим еще один аспект несоответствия учебного процесса будущей профессиональной деятельности. В течение пяти лет обучения в вузе студент находится в социальной позиции ответчика — объекта педагогического воздействия. После окончания вуза он должен стать субъектом педагогического воздействия. Социальная роль воспитуемого им осваивалась в течение 15—16 лет, теперь, с вручением диплома об окончании вуза, надо освоить новую социальную роль — воспитателя. Выполнение этой роли требует иных качеств, принципиально иной общественной позиции — позиции учителя, наставника рабочей смены. Исследование особенностей профессионально-педагогической направленности студентов, формирования профессиональной позиции позволит разработать пути становления социально активной личности инженера-педагога.

Существенной характеристикой методологии являются ее принципы, которые выполняют объяснительные функции и определяют направленность, концептуальность и логику построения

исследования. Рассмотрим основные методологические принципы исследования инженерно-педагогического образования.

Принцип системного подхода. Системный подход требует исследования всех составляющих инженерно-педагогического образования (прогнозирования, управления и структуры подготовки кадров, качества учебно-воспитательного процесса, воспитания и обучения студентов, профессиональной ориентации, стажировки молодых специалистов и повышения квалификации, материально-технической базы образования и других) во взаимосвязи.

Данный подход предполагает выявление системообразующих факторов профессиональной подготовки студентов инженерно-педагогических специальностей. В ныне действующих учебных планах Минвуза СССР и индивидуальном плане СИПИ в качестве такого фактора выступает инженерно-технический цикл дисциплин. Специализация также имеет четкую инженерную направленность. Сравнительный анализ показывает, что учебные планы инженерно-педагогических специальностей отличаются от соответствующих учебных планов инженерных специальностей лишь введением цикла психолого-педагогических дисциплин в объеме 480—700 часов. Не случайно поэтому ставится под сомнение необходимость и целесообразность инженерно-педагогического образования.

При таком подходе к подготовке специалистов для профессиональной школы, имеющей большую номенклатуру профессий и специальностей, экономически оправдано формирование инженерно-педагогических работников из числа выпускников технических и сельскохозяйственных вузов с дополнительной психолого-педагогической подготовкой в институтах и на факультетах повышения квалификации. Именно так в настоящее время и ведется формирование инженерно-педагогических кадров системой профтехобразования.

Системный подход требует тщательного анализа социального заказа, исследования специфики инженерно-педагогической деятельности, учета прогноза развития профтехшколы в условиях ускорения социально-экономического развития страны.

Поскольку инженерно-педагогическая деятельность по сути своей является педагогической, то ведущим, системообразующим фактором в профессиональной подготовке студентов должен стать психолого-педагогический. Для совершенствования этой подготовки необходимо установить состав и содержание психолого-педагогических проблем, решение которых составляет содержание профессиональной деятельности инженера-педагога.

Принцип деятельности. Именно в деятельности формируется личность студента, происходит ее полноценное развитие. Вне деятельности нельзя себе представить ни образования, ни воспитания, ни развития человека как личности. Известно выражение К. Маркса: «Какова жизнедеятельность индивидов, таковы

и они сами. То, что они собой представляют, совпадает, следовательно, с их производством — совпадает как с тем, *что* они производят, так и с тем, *как* они производят»⁴.

Деятельностный принцип обуславливает необходимость определения ведущей деятельности студентов. Ею является учебно-профессиональная деятельность. В чем отличие этой деятельности на первых курсах и последних? В какой мере она учитывает особенности формирования контингента из числа выпускников ПТУ? Адекватна ли будущей инженерно-педагогической деятельности в ПТУ?

Учебная и профессиональная деятельности — это принципиально разные реальности. Но ведь учебно-воспитательный процесс в вузе направлен на подготовку студентов к выполнению именно этой реальной инженерно-педагогической деятельности. Значит, ее мы и должны прежде всего изучать, на нее и ориентироваться. Очевидно, к ней надо исподволь готовить студентов. Представляется целесообразным постепенное развертывание учебно-познавательной деятельности на первых двух курсах в учебно-профессиональную на третьих — четвертых курсах, с переходом на научно-профессиональную — на последних двух курсах.

Реализация такого подхода требует адекватных форм и методов обучения. На первых двух курсах используются преимущественно информационные методы обучения; на третьем — четвертом курсах — формы и методы, моделирующие педагогическую деятельность: практикумы, семинары, решения конкретных ситуаций и проблем, имитационные игры и т. п.; на последних курсах студенты вовлекаются в различные виды профессиональной деятельности во время педпрактики, выполнения УИРС, курсовых и дипломных работ на конкретном материале учебно-воспитательного процесса ПТУ. При этом происходит обогащение познавательной деятельности студентов по всем основным показателям: целеполаганию, мотивации, содержанию и способам обучения, всему учебно-воспитательному процессу. Последовательное изменение учебной деятельности от репродуктивно-поисковой до творчески-деятельностной меняет позицию студента от объекта воспитания до субъекта профессиональной деятельности.

Политехнический принцип. Как известно, политехнизм в трактовке К. Маркса предполагает систематическое ознакомление учащихся с основными принципами всех процессов производства и овладение навыками обращения с простейшими орудиями всех производств. По этому принципу формируется содержание общеобразовательной подготовки в школе. Основой профессиональной подготовки является дифференциация труда, что затрудняет ее политехнизацию. В условиях научно-техническо-

⁴ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 3. С. 19.

го прогресса создаются объективные предпосылки для преодоления противоречий существующего профессионального разделения труда. Усиливается интеграция труда, развивается совмещение профессий и специальностей, появляются профессии широкого профиля. Узкая специализация заменяется широкой профессионализацией. Таким образом, постепенно возникает необходимость в политехнической подготовке будущих рабочих.

Актуальным становится политехническое образование и для высшей профессиональной школы. В заметках, сделанных В. И. Лениным во время работы над проектом Программы партии еще в 1919 г., отмечалась необходимость политехнического образования для юношей и взрослых, для взрослых — развития профессионального образования с переходом в политехническое⁵.

Необходимость политехнизации инженерно-педагогического образования обуславливается широким спектром рабочих профессий. Выпускники должны обладать подвижными, мобильными профессиональными знаниями, умениями и навыками.

Основываясь на политехническом принципе, следует пересмотреть инженерно-техническую подготовку студентов. Углубленное изучение и овладение рабочими профессиями рассматривать как необходимое условие освоения смежных профессий. Политехнизм будет способствовать адаптации студентов к постоянно меняющемуся содержанию профессионального обучения в ПТУ, облегчит самостоятельное овладение новыми техническими и специальными дисциплинами, а если надо, то и рабочей профессией.

Таким образом, основной составляющей профессиональной подготовки студентов должна стать фундаментальная политехническая подготовка, интегрирующая общенаучные (математика, основы информатики и ВТ, общая физика, химия) и общетехнические (начертательная геометрия и техническое черчение, материаловедение, технология материалов, техническая механика, электротехника, практикум в учебных мастерских и др.) дисциплины.

Принцип социального детерминизма, или социальной обусловленности, образования. Учет конкретных социально-экономических условий развития социалистического общества имеет особое значение при исследовании прогноза развития инженерно-педагогического образования в условиях перехода ко всеобщему профессиональному образованию молодежи.

Принцип профессионального становления личности в деятельности. Личностно-деятельностный подход необходим при исследовании проблем формирования профессиональной направленности, социально значимых и профессионально важных качеств личности, профессионального мастерства, нравственной

⁵ См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 38. С. 409.

и психологической готовности выпускников к инженерно-педагогической деятельности.

Становление инженерно-педагогического образования обусловливает необходимость разработки его понятийно-терминологического аппарата. Приведем определение уже устоявшихся понятий. *Инженер-педагог* — специалист с высшим образованием, осуществляющий педагогическую, учебно-производственную и организационно-методическую деятельность по профессиональной подготовке учащихся в системе профтехобразования, а также квалифицированных рабочих на производстве. Инженера-педагога характеризует широкий педагогический профиль, он способен выполнять функции мастера производственного обучения и преподавателя спецтехнологии и общетехнических дисциплин, а также совмещать их.

Инженер-преподаватель — специалист с высшим образованием, осуществляющий педагогическую, учебно-производственную и организационно-методическую деятельность преподавания технических дисциплин по одной из отраслей производства в учебных заведениях профессионально-технического и среднего специального образования, а также на промышленных предприятиях. Существенной характеристикой инженера-преподавателя является широкий политехнический профиль.

Инженерно-педагогическое образование — планомерная подготовка специалистов с высшим и средним специальным образованием для профессионального обучения. Является составной частью системы народного образования, направлено на воспроизводство квалифицированных и высококвалифицированных рабочих и техников. Термином «инженерно-педагогическое образование» обозначается также совокупность специальных знаний, умений и навыков, социально личностных и профессионально важных качеств, позволяющих успешно работать в системе подготовки кадров рабочей квалификации.

Инженерно-педагогическая профессия — совокупность специальностей, по которым осуществляется профессиональная деятельность, направленная на подготовку квалифицированных рабочих кадров.

Инженерно-педагогическая деятельность — это деятельность, направленная на профессиональную подготовку квалифицированных рабочих, она имеет интегральный характер, включая в себя педагогический, инженерно-технический и производственно-технологический («рабочий») компоненты.

Приведенные понятия отличаются широтой обобщенности, находятся в иерархической зависимости, разложимы на составляющие элементы. Общепринятого значения, единой трактовки этих понятий в настоящее время нет. Необходимо уточнить их место в системе уже сложившегося понятийно-категориального аппарата педагогической науки. В составе категориального аппарата исследования инженерно-педагогического образования

должны найти место такие широко распространенные понятия, как цели и задачи профессиональной подготовки, содержание образования, модель специалиста, профессионаграмма, профессиональное мастерство, профессионализация и др.

В заключение следует отметить, что методология не дает готового знания. Она вооружает способом получения нового и при этом фундаментального знания, т. е. методологические проблемы относятся к фундаментальным исследованиям инженерно-педагогического образования.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В социальных науках: социологии, педагогике и психологии — используются в основном одни и те же методы исследования. В зависимости от объекта и предмета исследования методы приобретают определенную специфику. Большее сходство в методах, применяемых в педагогике и педагогической психологии. Учитывая комплексность проблем инженерно-педагогического образования, представляется целесообразным рассмотреть методы в соответствии с целями исследовательской программы.

Методы исследования — это разнообразные способы, дающие возможность получить достоверные факты, выявить комплексные явления и процессы, изучить проблемы воспитания и обучения, обнаружить в них существенные закономерности.

В современной психолого-педагогической литературе имеются различные подходы к классификации методов исследования. Наиболее разработанной является классификация методов, предложенная Б. Г. Ананьевым на основе выделения специфики операции в целостном исследовании⁶. Им выделено несколько групп методов.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

К ним относятся сравнительный, лонгитюдный и комплексный. *Сравнительный метод* наиболее часто применяется при проведении психолого-педагогических исследований. Основной целью такого подхода является сопоставление различных групп или контингента испытуемых в соответствии с каким-либо выделенным признаком или рядом признаков. Наиболее распространенным в педагогике и психологии является сопоставление групп объектов по возрастам, ступеням обучения, сравнение эффективности различных форм и методов обучения и воспитания и т. д.

Получение достоверного и надежного фактического материала обеспечивается обычно тщательным выделением сравнивае-

⁶ Ананьев Б. Г. Краткая характеристика методов исследования // О проблемах современного человекознания. М., 1977. С. 298—312.

мых показателей, величиной выборки испытуемых и применением адекватного математико-статистического аппарата.

При применении сравнительного подхода наиболее сложным оказывается учет всего комплекса воздействующих на объект исследования переменных. На начальных этапах исследования оправдано применение методик с избыточным количеством переменных, которые в дальнейшем факторизуются (обобщаются) при обработке полученных данных.

Сравнительный метод требует исследования значительного контингента испытуемых, фиксирует общие для данного контингента закономерности и особенности, но не позволяет изучать индивидуальные проявления и различия студентов.

Изучение психолого-педагогических закономерностей учебно-воспитательного процесса, динамики становления личности инженера-педагога с учетом индивидуально-психологических особенностей студентов требует применения *лонгитюдного метода*. Он предполагает обследование одних и тех же лиц на протяжении длительного отрезка времени, измеряемого иногда десятками лет. Примером такого исследования может стать изучение профессионального становления личности инженера-педагога с начала формирования намерений личности поступить в вуз до овладения ею основами профессионального мастерства. Такой подход позволяет выявить индивидуальные особенности, динамику формирования определенных свойств и качеств личности будущих инженеров-педагогов, выявить особенности дифференцированного влияния на личность определенных психолого-педагогических воздействий, индивидуально-психологические особенности адаптации к вузовским условиям и т. д.

Повышение достоверности и надежности получаемых в психолого-педагогических исследованиях данных может быть достигнуто путем сочетания сравнительного и лонгитюдного подходов. Такое сочетание особенно важно при изучении профессионального становления личности, так как именно в личности в диалектическом единстве проявляются как общие для данного контингента закономерности, так и особенные, индивидуально-психологические черты и свойства.

В *комплексных исследованиях* сам объект и все многообразие направленных на него педагогических воздействий рассматриваются в единстве как сложное системное образование. Такой подход позволяет установить связи и зависимости между явлениями и процессами разного уровня: психофизиологического, психологического, педагогического, социально-экономического. Примером такого исследования являются становление и развитие инженерно-педагогического образования в стране⁷.

⁷ Координационный план научно-исследовательских работ по проблеме развития инженерно-педагогического образования на 1986—1990 гг. М., 1985.

В этом плане предусмотрена разработка следующих проблем:
методология инженерно-педагогического образования;
социально-экономические особенности развития инженерно-педагогического образования;
совершенствование содержания инженерно-педагогического образования;
оптимизация форм, методов и средств учебно-воспитательного процесса в вузе;
профессиональное воспитание студентов;
становление личности инженера-педагога.

Залогом успеха при проведении комплексного исследования является общая методология: концепция, принципы исследования, понятийно-терминологический аппарат, гипотезы, цели и задачи. Сложность и многоплановость решаемых задач требуют тщательного планирования и координации. Координация предусматривает систему организационных мероприятий, осуществляемых для обеспечения единства исследования

ЭМПИРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАУЧНЫХ ДАННЫХ

К этой группе методов относятся наблюдение, методы опроса, экспериментальные и праксиметрические методы.

Наблюдение — это один из основных эмпирических методов исследования психологических и педагогических процессов и явлений на основе организованного и целенаправленного их восприятия и отыскания смысла воспринятого. Как научный метод наблюдение характеризуется рядом признаков:

четким определением целей и задач, программой действий;
проведением в естественных условиях, без вмешательства исследователя в наблюдаемый процесс;

фиксированием результатов по заранее намеченной схеме (стандартизированное наблюдение) либо свободной записью в соответствии с планом (нестандартизированное наблюдение);

количественной и качественной обработкой результатов;
перепроверкой полученных данных с помощью других методов исследования.

При наблюдении невозможно увидеть все, но нужно стремиться к тому, чтобы увидеть главное, иначе ценность полученной научной информации будет низкой. Эффективность наблюдения в первую очередь зависит от таких профессионально важных качеств исследователя, как наблюдательность, объективность, способность к научным обобщениям, умение выражать психолого-педагогические процессы, явления в письменной форме.

Важнейшее достоинство наблюдения заключается в том, что оно осуществляется одновременно с развитием изучаемых явлений, процессов. Метод доступен, не требует создания особых

условий. В отдельных случаях допустимо применение технических средств: магнитофонов, видеоманитофонов, скрытой кинокамеры и т. д.

К недостаткам относится трудность сопоставления результатов, полученных различными исследователями, в силу существенной зависимости метода от субъекта наблюдения. Следует также отметить ограниченность, частный характер каждой наблюдаемой ситуации. Еще один недостаток метода — сложность, а часто и просто невозможность повторений.

Метод наблюдения целесообразно использовать на разведывательном этапе исследования при изучении поведения студентов в общественной работе, учебе, производственной деятельности, отношения к этим видам труда, общения друг с другом и др. При этом объектом наблюдения могут быть отдельные студенты, а также учебные группы.

Применение этого метода в лонгитудном исследовании повышает достоверность результатов наблюдения даже при условии небольших выборок испытуемых.

Разновидностью наблюдения является самонаблюдение — изучение особенностей проявления тех или иных процессов и явлений у себя. Исследователь сам включается в профессиональную деятельность, осваивает и практически выполняет ее, но при этом анализирует свои производственные действия на основе самонаблюдения и ведет соответствующие дневниковые записи их результатов. Метод особенно необходим инженерам-педагогам для того, чтобы лично разобраться в рабочей профессии; по которой ведется подготовка студентов.

К методу наблюдения относится также хронометраж, т. е. регистрация продолжительности и последовательности выполнения рабочих операций и их элементов. Хронометражные наблюдения могут проводиться за одним или несколькими работниками. Для получения массового хронометражного материала применяются самофотографии рабочего дня, в которых работники записывают расход времени на выполняемые работы, отдых и т. д. Так, при исследовании профессиональной деятельности мастеров производственного обучения ВНИИ профтехобразования широко использовались самофотографии⁸.

Разновидностью наблюдения является метод оценивания, или рейтинг. Это метод косвенного наблюдения, он состоит в изучении процессов и явлений через разностороннюю оценку человеком, непосредственно наблюдавшим их в течение многих лет.

Данные наблюдения в условиях рейтинга можно выразить в числовых величинах путем различного рода оценочных шкал.

⁸ Бадугева П. М., Тютюнник Е. И. Содержание и виды производственно-педагогической деятельности мастера производственного обучения // Научные основы разработки модели деятельности мастера производственного обучения среднего профтехучилища. Л., 1981.

Это, в свою очередь, дает возможность применить математический аппарат при обсчете результатов и анализе полученных данных.

Рейтинг состоит в том, что исследователь обращается к компетентным лицам с просьбой оценить те или иные качества другого, хорошо знакомого им человека.

Метод оценивания получил широкое распространение в социальной психологии под названием метода компетентных судий. Им пользуются почти всегда, когда наряду с информацией, получаемой от опрашиваемого (респондента), стремятся получить информацию о нем от человека, хорошо его знающего.

В чем преимущество данного метода в сравнении с методом прямого наблюдения? Прежде всего можно отметить его большую экономность. Например, одному исследователю, для того чтобы дать сколько-нибудь правдивую и подробную характеристику деятельности и личности педагога, требуется много времени. А директор или его заместитель по долгу службы изучают работу инженеров-педагогов систематически — повседневно сталкиваются с ними, слышат отзывы о них учащихся, коллег, родителей, т. е. являются компетентными лицами, чьи знания об исследуемых явлениях, людях, особенностях их деятельности можно обобщить с помощью рейтинга.

Главный недостаток рейтинга состоит в том, что, используя его, мы делаем выводы на основании субъективных мнений компетентных лиц. Типичные ошибки, допускаемые ими при оценивании:

великодушие — завышенная оценка знакомых лиц и предпочтение говорить о положительных свойствах личности и не говорить о недостатках;

центральная тенденция — судьи не решаются давать крайние суждения по шкале (особенно лицам, которых они достаточно хорошо знают);

тенденциозность — качество другого человека часто оценивается под влиянием общего к нему отношения, положительного или отрицательного (эффект ореола).

К методам опроса относятся анкетирование, интервью и тестирование. Анкетирование — это метод сбора статистического материала путем прямого опроса людей. Интервью — устный опрос лиц по интересующим исследователя вопросам. Принципиальной разницы между этими двумя видами опроса нет. В одном случае это письменный, заочный опрос, в другом — устный, очный. В основе лежит вопросник, с помощью которого осуществляется сбор информации.

В настоящее время опрос широко применяется в социальных исследованиях. Распространенность этого метода объясняется его универсальностью. Если при наблюдении исследователь только фиксирует акты поведения человека, то с помощью опроса можно получить информацию о мотивах поведения ин-

дива, его намерениях, планах на будущее. Особенно ценен метод опроса при получении информации о субъективных мнениях, чувствах, отношениях.

Специфика этого метода заключается в том, что источником информации для исследователя является сообщение индивида, но это не гарантирует полную достоверность научной информации. При проведении опроса исследователю важно прежде всего установить, настроен ли респондент искренне отвечать на поставленные перед ним вопросы и может ли в принципе на них ответить. Техника проведения опросов как раз и сводится к тому, чтобы обеспечить достоверность и надежность полученной информации.

Опросы в зависимости от построения (конструкции) задаваемых вопросов делятся на три вида:

открытый — респонденты отвечают в свободной форме;

закрытый — все без исключения варианты ответов заранее предусмотрены и отражены в вопроснике;

полузакрытый — комбинируются оба вышеуказанных вида.

Интервью, как правило, проводят в форме открытого опроса, конечно, предварительно продумывая вопросы, но формируя их лишь приближенно. В ходе беседы можно изменить не только формулировку, но и последовательность. Достоинство интервью состоит в том, что оно ближе к жизненным ситуациям, его можно вести в непринужденной форме, не вызывая у педагога (или учащегося) настороженности в связи с тем, что мы его изучаем; оно подвижно и позволяет также наблюдать испытуемого при ответе на вопросы. Иногда реакция более информативна, чем сам ответ.

Недостатки нестандартизированного интервью состоят в том, что его результаты трудно количественно обрабатывать. Кроме того, здесь мы подчас получаем много рабочей информации, не имеющей прямого отношения к предмету исследования (если собеседник очень увлекся и все время уходит в сторону от предмета разговора). Такое интервью трудно или невозможно фиксировать. Чаще всего исследователь записывает его по памяти, так как применение магнитофона мешает установлению доверительного отношения между исследователем и респондентом. Скрытая же запись недопустима.

Стандартизированное интервью состоит из точно сформулированных вопросов, предъявляемых в определенной последовательности. Преимущества состоят в том, что результаты легко обрабатывать количественно, а значит, можно сравнивать. Его легко фиксировать, поэтому в результатах меньше ошибок. Оно более достоверно.

К недостаткам относятся искусственность, неприспособленность к данной ситуации (негибкость).

Относительно того, когда нужно применять тот или иной вид интервью, существует следующее правило: нестандартизи-

рованное интервью применяется там, где впервые знакомятся с проблемой; стандартизированное — там, где хорошо изучена среда, имеется хорошая ориентация на сложившиеся отношения и требуется точнее исследовать какую-то сторону или часть проблемы.

Начинать интервью рекомендуется с наиболее общих вопросов, которые вводят респондента в круг проблем. Вопросы должны быть сформулированы так, чтобы они могли вызывать интерес респондента и помогли установить с ним тесный контакт. Постепенно осуществляется переход к специальным вопросам, и только в середине разговора ставятся вопросы, касающиеся основной цели исследования. Не рекомендуется начинать интервью с общих данных о возрасте, месте работы и т. д.

Преимущества интервьюирования состоят в том, что оно проводится, как правило, не в формальной обстановке. Поэтому люди, отказывающиеся заполнять самую короткую анкету, охотно сообщают сведения о себе во время устного опроса. Исследователь может наблюдать за поведением опрашиваемого лица. Уменьшается число вопросов, оставленных без ответа, так как всегда имеется возможность возвратиться к ним. Главным недостатком интервью в сравнении с анкетой является то, что оно требует больших затрат времени.

Вопросы анкет делят по содержанию, форме и функции. В зависимости от содержания вопросы можно разделить на две большие группы:

- о фактах, действиях в прошлом и настоящем;
- о мотивах, оценках и мнениях индивидов.

К первой группе относятся так называемые демографические вопросы на выяснение статуса респондента — его пола, работы, возраста, образования, профессии, стажа работы и т. д. Ответы на эти вопросы не представляют особой трудности для опрашиваемого, и степень правдивости высокая. Исключение имеет место в случае, если респондент усомнится в анонимности анкеты и у него есть опасение, что искренние ответы могут ему повредить. Так, при изучении социально-психологического климата в первичном коллективе часть опрашиваемых не указали своей должности, предположив, что в небольшом коллективе «вычислить» респондента будет несложно.

Вопросы второй группы являются более трудными, и поэтому ответы на них бывают всегда менее искренние. Задача исследователя заключается в том, чтобы с помощью различных технических приемов добиться получения достоверной информации.

Для более глубокого проникновения в мотивацию поведения респондента, для выявления его намерений, установок большее значение имеют прожективные вопросы, когда респондентам предлагают набор ситуаций, которые могли бы встретиться в жизни, просят указать предпочтительный вариант поведения

или мнения в заданных условиях⁹. Вопросы в анкетах формулируются в виде условных предложений: «Представьте себе, что...» или «Предположим, что...».

Для фиксации не только содержания мнения, но и его интенсивности в формулировку вопроса вводится шкала интенсивности оценок. Например: «Часть студентов говорят: «Особо стараться учиться не обязательно. Главное — интересная студенческая жизнь». — А Вы как считаете?»

1. Совершенно с ними согласен.
2. Согласен с ними.
3. Согласен, но не совсем.
4. Не согласен с ними.
5. Совершенно не согласен с ними».

В зависимости от характера возможных ответов вопросы анкеты делятся на открытые и закрытые. Ответ на открытый, или свободный, вопрос может быть дан в любой форме. Респондент в свободной форме излагает свое мнение по данному вопросу.

В закрытых вопросах содержатся варианты возможных ответов: дан перечень определенных альтернатив, а респондент должен выбрать одну или несколько из них. Перечень альтернатив может быть качественного характера:

Что побудило Вас поступить к нам в институт?

1. Нравится профессия инженера-педагога.
2. Привлекла интересная студенческая жизнь.
3. Желание получить высшее образование.
4. Стремление продолжить учебу, повысить свое образование.
5. Настояли педагоги училища.
6. Возможность сделать профессиональную карьеру.

Вопросы анкеты могут также содержать количественные, оценочные характеристики:

Нравится ли Вам профессия инженера-педагога?

1. Профессия мне очень нравится.
2. Скорее нравится, чем не нравится.
3. К профессии отношусь безразлично.
4. Профессия скорее не нравится.
5. Совершенно не нравится.

Оценка удовлетворенности может быть определена количественно по формуле:

$$y = \frac{a(+1) + b(+0,5) + c(0) + d(-0,5) + e(-1)}{N}.$$

В числителе произведение суммы ответов на эмпирические весовые коэффициенты, в знаменателе — число респондентов¹⁰.

⁹ Ядов В. А. Методология и процедура социологических исследований. Тарту, 1968.

¹⁰ Кузьмина Н. В. Очерки психологии труда учителя. Л., 1967. С. 16.

Оценка удовлетворенности профессией не содержит информации относительно того, почему студенты не удовлетворены своей будущей профессией. Для того чтобы выяснить причину удовлетворенности, используется другая методика, также разработанная в лаборатории В. А. Ядова. На вопрос «Что Вам нравится или не нравится в Вашей будущей специальности?» даются два ряда ответов, построенных по принципу противоположности, например:

1. Что нравится:

возможность учить, воспитывать учащихся;
общественная важность труда инженера-педагога;
творческий характер работы.

2. Что не нравится:

необходимость учить, воспитывать учащихся;
недостаточно высоко оцениваемая общественная значимость педагогической деятельности;
творческая методическая работа.

При обсчете такого рода шкал определяется коэффициент удовлетворенности по отношению числа положительных ответов к числу отрицательных:

$$K.Y. = \frac{\text{Число положительных ответов}}{\text{Число отрицательных ответов}}.$$

Данные опросов должны быть подвергнуты анализу на основании определенной, заранее предусмотренной классификации, поскольку всегда интересно не просто мнение, а еще и чье это мнение: студента какого курса и какого студента, хорошо или плохо успевающего, дисциплинированного или недисциплинированного, стремящегося в будущем работать в ПТУ или пойти на предприятие и т. д.

Каждый из рассмотренных типов вопросов имеет свои достоинства и недостатки.

Достоинство открытых вопросов — в свободной форме ответов, носящих естественный характер, что позволяет исследователю обнаружить у опрашиваемого совершенно неожиданные и непредполагаемые суждения. К недостаткам относятся субъективность и произвольность интерпретации вопросов респондентом, сложность количественной обработки результатов опроса.

Преимущество закрытых вопросов состоит как раз в том, что они однозначно интерпретируются, легко стандартизируются, обрабатываются. Но любой вопрос с вариантами ответов требует от респондента выбора, а не изложения собственного мнения, собственной позиции. Чтобы снять этот недостаток, перечень возможных ответов-альтернатив дополняют: «не знаю», «затрудняюсь ответить», «не задумывался» или дают возможность респонденту дать свой вариант ответа.

Хорошая анкета, как правило, включает в себя все типы

вопросов. Их умелый подбор и сочетание позволяют в значительной степени увеличить точность, полноту и надежность получаемой информации.

Качество опроса и его результаты во многом зависят от вопросника, соблюдения основных требований по его конструированию, общих как для анкеты, так и для интервью.

Вопросник — своего рода сценарий беседы с респондентом, независимо от того, очный это опрос (интервьюирование) или заочный (анкетирование). Началу анкетирования предшествует краткое вступление (обращение к опрашиваемому), где излагаются тема, цели, задачи опроса и называется организация, его проводящая. Здесь же объясняется методика заполнения анкеты. Затем располагаются вопросы наиболее простые, нейтральные по смыслу. Они призваны сформировать психологическую установку на сотрудничество, заинтересовать респондента, ввести его в курс обсуждения проблем.

Более сложные вопросы, требующие анализа, размышлений, искренности, размещаются в середине анкеты. Постепенно трудность вопросов снижается, и в конце анкеты обычно помещают «паспортчику», с помощью которой получают данные о личности опрашиваемого.

Вопросы целесообразно объединять в блоки по тематическому и проблемным принципам, снабжать их дополнительными указаниями: сколько вариантов ответов можно отметить — один или несколько, как заполнить анкету и пр. Вопросы не должны содержать неясные для респондента термины и понятия. Число вопросов в анкете должно быть ограниченным, с тем чтобы время ее заполнения не превышало 45 минут.

Качество и «работоспособность» отдельного вопроса или вопросника в целом определяются соблюдением следующего условия: формулировка вопросов должна соответствовать исследовательской задаче, а также возможностям респондента как источника информации.

В заключение следует подчеркнуть, что в зависимости от характера исследования в одних случаях методы опроса применяют для сбора первичной информации, в других — для уточнения, перепроверки полученных другими методами результатов, в третьих — опрос имеет самостоятельное значение как основной метод исследования.

Тестирование — определение психологических характеристик испытуемого при помощи стандартизированного задания (теста). Результат тестирования — количественный показатель, соотносится с ранее установленными соответствующими нормами и стандартами.

Как метод исследования тестирование получило широкое распространение в начале нашего столетия, после того как французские психологи А. Бине и Т. Симон опубликовали тест для диагностики интеллекта детей. Тест состоял из заданий, охваты-

вающих высшие познавательные процессы (память, мышление, воображение, речь). В тест введена шкала умственного возраста, которая включала 4—5 заданий, соотнесенных с возрастными группами детей от 3 до 15 лет. Задания были подобраны таким образом, чтобы не менее 75 % детей соответствующей возрастной группы могли успешно их выполнить. На первых порах тест применялся только для диагностики умственно отсталых детей с целью направления их в специальные школы.

В настоящее время тесты стали применяться для оценки лишь актуального уровня развития у индивида навыков, знаний, личностных характеристик, зависящего главным образом от условий обучения и воспитания. Больше внимания стало уделяться методологическому обоснованию используемых в исследовательских целях тестов. Примером научно обоснованного подхода к конструированию теста является психодиагностический тест В. М. Мельникова и Л. Т. Ямпольского¹¹.

Широкое распространение в психолого-педагогических исследованиях получили интеллектуальные и личностные тесты, а также тесты способностей. Рассмотрим кратко их особенности.

1. Интеллектуальные тесты — методы психологической диагностики исследования и качественной оценки («измерения») уровня интеллектуального развития. Задания, входящие в тесты, диагностируют в основном словесно-логическое мышление. Отдельные задания позволяют в определенной мере характеризовать память, внимание, пространственное воображение, развитие речи и др. Результаты тестирования часто выражают в числовых коэффициентах интеллектуальности. Широкое распространение получили тесты Векслера, Стенфорда — Бине, Равена и др.

Способность порождать необычные идеи, отклоняться от устоявшихся схем мышления, быстро находить выход из проблемных ситуаций была выделена среди интеллектуальных способностей в особый тип и названа креативностью. Тесты креативности диагностируют такие факторы творчества, как беглость, четкость, гибкость мышления, чувствительность к проблемам, оригинальность, изобретательность, конструктивность при их решении и др.

Интеллектуальные тесты пригодны для определения в основном знаний, умений и навыков, характерных для индивида в данное время. Прогнозировать динамику их приобретения, успешность овладения той или иной профессиональной деятельностью по результатам тестирования нельзя.

2. Тесты личности предназначены для диагностики эмоционально-волевых компонентов психической деятельности — отно-

¹¹ Мельников В. М., Ямпольский Л. Т. Введение в экспериментальную психологию личности. М., 1985.

шений, мотивации, интересов, эмоций, а также особенностей поведения индивида в определенных описываемых и задаваемых социальных ситуациях. Личностные тесты включают опросники и проективные тесты.

Личностный опросник представляет стандартизированную анкету, состоящую из набора предложений, с содержанием которых испытуемый может либо согласиться, либо не согласиться. Вопросы в анкете сформулированы так, чтобы, отвечая на них, испытуемый сообщал исследователю о своем самочувствии, о типичных формах поведения в различных ситуациях, оценивал свою личность с различных точек зрения и т. д.

Вопросы группируют таким образом, чтобы ответы на них позволяли оценивать какое-либо свойство или состояние личности. Эти сгруппированные вопросы, получившие название шкал, различаются между собой по наименованию изучаемого свойства личности: шкалы тревожности, агрессивности, лидерства и т. д. Данные опроса переводятся с помощью специальных статистических процедур в стандартизированные баллы.

В основе проектирования личностных опросников лежит определенная трактовка концепции личности. Механический перенос зарубежных тестов в исследовательскую деятельность приводит к методологическим искажениям. Наибольшее распространение в нашей стране получили Миннесотский многопрофильный личностный опросник, 16-факторный тест Дж. Кеттела, методики Г. Айзенка, К. Тейлора и др.

К проективным тестам относится группа методик, в которых обследуемым (испытуемым) предлагается неопределенная ситуация. Например, интерпретировать содержание сюжетной картинки (тест тематической апперцепции — ТАТ), завершить незаконченные предложения или высказывания одного из действующих лиц на сюжетной картинке (тест Розенцвейга), дать толкование неопределенных очертаний, чернильных пятен (тест Роршаха) и др.

Ответы на задания проективных тестов отличаются широким диапазоном решений. Содержание ответов, их характерные особенности определяются свойствами личности, которые «проектируются» на ответы. При этом цель теста остается для личности неясной, что уменьшает возможность испытуемого найти социально желательный ответ.

Большим достоинством проективных тестов является то, что они позволяют диагностировать такие проявления внутреннего мира индивида, о которых он сам не подозревает. Недостатком является трудность интерпретации результатов тестирования, низкая надежность и валидность.

3. Тесты способностей применяют для оценки возможностей личности в овладении знаниями, умениями и навыками, носящими общий и специфический характер, они позволяют оцени-

вать интеллектуальные и специальные способности¹². К специальным способностям относятся художественные, музыкальные, конструкторские, технические, сенсомоторные и др. Чаще всего эти тесты используются для различных целей профессионального отбора людей. Для этого тесты объединяются в батареи, направленные на диагностику профессиональных способностей, необходимых для той или иной работы.

На основе тестового испытания делается вывод о пригодности или непригодности претендента к профессиональной деятельности. Однако по результатам одного испытания нельзя предсказывать, как будет протекать дальнейшее освоение и совершенствование этой деятельности, т. е. тесты способностей позволяют диагностировать лишь профессиональную подготовленность, опыт, уровень уже сформированных профессионально важных качеств, а не «внутренне, изначально» присущие индивиду специальные способности.

Тесты, частично заимствованные из работ зарубежных исследователей либо сконструированные советскими учеными, применяются для профотбора и профконсультаций. Учитывая ограниченные возможности тестирования в определении профессиональной пригодности, нужно дополнять этот метод другими, обеспечивая тем самым комплексное изучение закономерностей профессионального становления личности. Такой подход обусловлен пониманием профпригодности как психологического новообразования, которое формируется в процессе овладения профессией и всегда является индивидуально-своеобразным.

Создание тестовых методик для определения кандидатов в абитуриенты, уровня развития педагогических способностей имеет, помимо исследовательского, также и большое практическое значение. Психологическое тестирование уместно также при определении динамики развития умственных способностей с первого по пятый курс, диагностики профессионального становления личности, установления эффективности форм и методов профессионального обучения и воспитания студентов.

Перспективным представляется использование в тестировании компьютеров. Помимо предъявления теста на экране дисплея, можно обеспечить представление испытуемому информации «обратной связи», фиксировать темп продвижения от задания к заданию, количество предоставленной помощи, число и характер допущенных ошибок. Кроме того, компьютеры позволяют осуществлять тестирование, адаптированное к индивидуальным особенностям испытуемого. При этом используется принцип разветвленного программирования: если испытуемый ответил правильно, при следующем шаге ему дается более трудное задание, и наоборот.

Достоинство тестирования состоит в оперативности, простоте

¹² Айзенк Г. Проверьте свои способности. М., 1972.

методики, возможности решить широкий спектр исследовательских задач. Оно не просто описывает изучаемое психическое явление, но и дает этому явлению количественную или качественную характеристику, измеряет его.

Основным недостатком большинства тестовых методик является осознание испытуемым искусственной ситуации обследования, которое часто приводит к актуализации неконтролируемых мотивов у испытуемого угадать предпочитаемый ответ, поднять свой престиж в глазах исследователя и т. д. Все это, естественно, искажает результаты.

Тесты не дают возможности исследователю проникнуть за изучаемое явление, не вскрывают закономерности его изменения и развития, не объясняют его. Задача объяснения исследуемых явлений может быть решена только благодаря применению экспериментальных методов.

Наиболее значительное место в современных психолого-педагогических исследованиях занимают *экспериментальные методы*. Объясняется это тем, что эксперимент является наиболее совершенным критерием установления истины научного познания.

Под экспериментом понимают метод научного познания каких-либо явлений путем активного воздействия на них при помощи создания новых условий, соответствующих целям исследования¹³.

Исходя из особенностей условий проведения эксперимента, различают две его разновидности: лабораторный и естественный.

1. Особенностью лабораторного эксперимента является то, что он проводится в специально оборудованных помещениях (лабораториях) с применением приборов, приспособлений, обеспечивающих вариативность исследуемого явления и контроль процесса и результата. Опыт проведения психолого-педагогических исследований в лабораторных условиях выявил существенный недостаток этого метода, связанный с трудностью переноса получаемых экспериментальных данных в педагогическую практику. Этот тип эксперимента применяется обычно при изучении элементарных психических функций: сенсорной и моторной реакций, реакции выбора, при изучении рабочих движений человека.

К лабораторным экспериментам можно отнести психолого-педагогические исследования на моделях, имитирующие различные аспекты поведения человека. Используя ЭВМ, можно проводить эксперименты с логико-математическими моделями и получать довольно надежную информацию.

2. Моделирующий эксперимент применяют в ситуациях, когда большая сложность и высокая динамичность некоторых тру-

¹³ Философский словарь / Под ред. И. Т. Фролова. М., 1981. С. 423.

довых процессов не позволяют изучать их в обычном режиме работы. Такие процессы упрощаются: выделяются основные, определяющие успех работы, создаются искусственные условия осуществления этой деятельности, и в этих смоделированных условиях познается сложный трудовой процесс. Моделирующий эксперимент применяется при исследовании профессионально важных качеств личности в ее профессиональном становлении.

3. Естественный эксперимент занимает промежуточное положение между наблюдением и лабораторным экспериментом и протекает в обычных для испытуемых условиях учебно-воспитательного процесса. От передового педагогического опыта естественный эксперимент отличается учетом первоначальных данных, введенных изменений и установлением достигнутого психолого-педагогического эффекта.

Достоинство естественного эксперимента — относительная замаскированность целей исследования, неформальная обстановка проведения эксперимента, органическая включенность в условия жизни и деятельности испытуемых. Он применяется для изучения психических процессов и индивидуально-психологических особенностей личности. Наиболее широко распространен этот эксперимент в педагогической психологии.

В дальнейшем были разработаны различные новые виды и формы естественного эксперимента: констатирующий и формирующий (обучающий и воспитывающий). Их деление определяется задачами исследования.

В констатирующем эксперименте основной задачей является установление существования того или иного качественного или количественного показателя. При формирующем эксперименте — формирование какого-либо заданного свойства объекта в специально созданных, контролируемых условиях. Например, формирование профессионально значимых качеств личности при экспериментальной системе обучения и т. д.

Все рассмотренные исследовательские методы (наблюдение, опросы, тесты) отличаются констатирующим характером: описанию, измерению и объяснению подвергаются эмпирические, стихийно сложившиеся (или, в крайнем случае, моделируемые в узких рамках лабораторного эксперимента) особенности и уровни психолого-педагогического явления. Использование всех этих методов не предполагает существенного изменения предмета исследования, задачи формирования.

Основной и главной чертой формирующего эксперимента является, по определению В. В. Давыдова, «не простое констатирование особенностей тех или иных эмпирических форм психики, а их активное моделирование, воспроизведение в особых условиях, что позволяет раскрыть их сущность»¹⁴.

¹⁴ Давыдов В. В. О двух основных этапах развития детской и педагогической психологии // Психология обучения и воспитания. М., 1978. Вып. 5. С. 4—5.

Использование формирующего эксперимента связано с перестройкой определенных характеристик учебно-воспитательного процесса и выявлением влияния этой перестройки на возрастные, интеллектуальные и характерологические особенности учащихся. По существу данный метод выступает в качестве средства создания широкого исследования с использованием всех других методов.

Формирующий эксперимент — по определению В. В. Давыдова — во-первых, массовый, т. е. статистически значимый, во-вторых, это эксперимент для реализации той или иной теоретической концепции, в-третьих, длительный, пролонгированный и, наконец, — комплексный, требующий совместных усилий педагогов — теоретиков, дидактиков, психологов, методистов.

Таким образом, формирующий эксперимент предполагает перестройку педагогической практики и в первую очередь ее содержания и методов, приводящих к существенным изменениям личности.

Психолого-педагогический эксперимент — это один из самых сложных и трудных методов исследования. По сравнению с экспериментом в естественных науках эксперимент в психологии и педагогике значительно сложнее.

Известно, что основным принципом экспериментального метода является изменение одного из условий. Если снять или ввести хотя бы два новых условия, эксперимент уже теряет свою чистоту, ибо если эффект произошел, то неизвестно, каким из условий или их взаимодействием он вызван, если же эффекта нет, то также причина остается неизвестной.

Наличие многих факторов, воздействующих на педагогический процесс, которые нельзя охватить контролем, самая большая трудность психолого-педагогического эксперимента. Поэтому исследователи чаще всего вынуждены ограничивать число переменных до нескольких самых важных, допуская, что остальные не имеют определяющего значения. Это, конечно, снижает научный уровень экспериментального исследования.

Психолого-педагогический эксперимент — своеобразно (соответственно задаче исследования) сконструированный и осуществляемый педагогический процесс, включающий новые элементы и поставленный таким образом, что дает возможность глубже, чем обычно, видеть связи между различными его сторонами и точно учитывать результаты внесенных изменений.

Сущность эксперимента характеризуется:

преднамеренным внесением в педагогический процесс принципиально важных изменений в соответствии с задачей исследования и гипотезой;

организацией учебно-воспитательного процесса, позволяющей видеть связи между изучаемыми явлениями без нарушения, однако, его целостного характера;

глубоким качественным анализом и, возможно, более точ-

ным количественным измерением результатов педагогического процесса.

Наиболее распространенной формой педагогического эксперимента является сопоставление экспериментальных и контрольных групп. При этом в одной группе в учебно-воспитательный процесс вводится новый фактор, а в другой — данный фактор не вводится. Остальные условия, влияющие на учебно-воспитательный процесс, должны быть одинаковыми. Отсюда возникает проблема уравнивания экспериментальной и контрольной групп:

подбираются группы максимально близкие по ряду существенных для эксперимента параметров;

осуществляется перекрестное экспериментирование в группах; если эффект одинаков, задача исследования считается решенной.

Чаще всего экспериментальная работа проводится по следующей схеме:

Группа	Характеристика групп		Происшедшие изменения
	до эксперимента	после эксперимента	
Контрольная	X_1	X_2	$X_2 - X_1$
Экспериментальная	Y_1	Y_2	$Y_2 - Y_1$

Исследователь обязан пользоваться при анализе результатов объективными оценками, позволяющими утверждать, что X_2 не только больше X_1 , Y_2 больше Y_1 , но и насколько больше. В противном случае невозможно будет сравнивать изменения, происшедшие в экспериментальной и контрольной группах.

Умение количественно выразить педагогические факты — одна из самых сложных задач исследователя. Количественные данные имеют, как правило, относительную, а не абсолютную значимость. Они помогают сравнивать уровень двух групп, но не дают возможности определить абсолютную характеристику каждой из них.

Психолого-педагогический эксперимент целесообразно проводить при внедрении нового содержания обучения, при исследовании эффективности форм и методов обучения и воспитания, используемых технических средств, вычислительной техники, нового оборудования, тренажеров, при отыскании эффективных приемов формирования профессиональных умений и навыков, поиске действенных методов формирования профессионально важных качеств личности и т. д.

Этапы эксперимента:

формулировка задачи исследования, установление соответствия метода эксперимента целям исследования;

выдвижение гипотез;

разработка методики и техники;
проведение;
обработка результатов с применением методов математической статистики;
анализ и интерпретация полученных результатов;
формулировка выводов исследования и сопоставление их с теорией.

Пример: методика эксперимента по исследованию профессионально-педагогической направленности содержания общетехнической дисциплины «Технология материалов».

Проблема исследования — определить дидактические и методические средства и условия осуществления профессионально-педагогической направленности содержания курса «Технология материалов».

Объект — содержание курса «Технология материалов» в инженерно-педагогическом вузе.

Предмет — дидактические и методические средства и условия реализации профессионально-педагогической направленности курса «Технология материалов».

Основные цели — определить профессионально-педагогическую направленность сконструированного содержания курса «Технология материалов».

Гипотеза — изучение общетехнической дисциплины становится оптимально действенным и формирует профессионально значимые знания, умения, навыки и качества личности, если в преподавании обеспечивается мотивация учения; применяются различные дидактические средства и методические проекты реализации профессионально-педагогической направленности учебного процесса; реализуется принцип интеграции.

Задачи эксперимента: 1) Проверить профессионально-педагогическую направленность содержания курса «Технология материалов». 2) Разработать методическое обеспечение курса, позволяющее реализовать профессионально-педагогическую направленность курса. 3) Проверить и научно обосновать дидактические и методические средства реализации профессионально-педагогически ориентированного содержания курса. 4) Разработать рекомендации по совершенствованию учебных программ общетехнических курсов и методики их преподавания в инженерно-педагогическом вузе.

Началу эксперимента предшествуют подбор учебных групп, разработка экспериментальных материалов, проведение констатирующего эксперимента, выравнивание исходного уровня подготовки студентов.

Важная роль в подготовке экспериментального исследования принадлежит разработке учебно-методического комплекса дисциплины, схемы протоколирования и анализа занятий.

Собственно эксперимент проводится в контрольных и экспериментальных группах двумя лицами: преподавателем и науч-

ным сотрудником, который фиксирует в протоколе учебный процесс по данному курсу, осуществляет обработку эмпирических данных и их теоретическое обобщение. Количество учебных групп рекомендуется четыре — шесть. Эксперимент проводится в течение одного-двух семестров.

Праксиметрические методы в психолого-педагогических исследованиях занимают особое место, обусловленное их направленностью на изучение различных сторон и особенностей человека в процессе его профессиональной деятельности. Эта группа методов (хронометраж, циклография, окулография, профессиографическое описание и др.) во многом сходна с методом наблюдения, который в психологии труда получил свое дальнейшее развитие. Широкое применение разнообразных технических средств объективной регистрации параметров профессиональной деятельности значительно расширило возможности наблюдения.

В зависимости от задач исследования праксиметрические методы делят на три группы:

результативные, анализирующие результаты и производительность труда, оценивающие точность выполняемых трудовых операций и действий;

биомеханические и механические, регистрирующие движения двигательного аппарата работающего человека, механические взаимодействия с инструментом; его позу, кинематику и динамику движения инструмента;

психофизиологические, регистрирующие свойства нервной системы, биотоки мышц и мозга человека в процессе работы, изменения вегетативных функций и т. д.

1. Рассмотрим результативные методы, которые нашли наибольшее применение в исследовании трудовых умений, навыков, движений и действий.

Результативная характеристика того или иного трудового движения наиболее полно оценивается по производительности, одним из основных параметров которой является время. Измерение времени выполнения того или иного трудового действия, движения или его элементов с целью определения оптимального режима труда называется хронометражем.

Современные способы хронометража позволяют фиксировать доли секунды с помощью таких приборов, как электросекундомеры, самописцы. На осциллограммах удастся записывать и анализировать части выполняемых действий.

Изучение продуктов труда заключается в психологическом анализе разнообразных продуктов труда испытуемых: производственных изделий, различных поделок, технических устройств, рисунков, схем, чертежей и т. п. По качеству продуктов деятельности можно сделать заключение об аккуратности, ответственности, точности испытуемого. Анализ количества и качества изделий в течение рабочего дня по отдельным отрезкам времени позволяет обнаружить продолжительность враба-

тивания, период наивысшей производительности труда, начало утомления и сделать выводы о наилучшем режиме труда.

Близким к методу изучения продуктов деятельности является метод изучения ошибочных действий, несчастных случаев и аварий. Их анализ позволяет более полно вскрывать психологическую сущность профессий, требующих повышенной точности в работе, специфику так называемых «опасных профессий», помогает разработать предложения по рационализации оборудования и приемов работы, методики формирования сложных профессиональных умений и навыков, выявить роль «личного фактора» в промышленном травматизме и авариях.

2. Биомеханические и механические методы. Для изучения характера рабочих движений применяются циклография и киноциклография. Метод циклографии заключается в фотографировании трудовых операций. Таким образом регистрируется движение лампочек, прикрепленных к определенным точкам тела (над центром суставов). Полученные на снимках траектории обрабатываются и анализируются по правилам механики. Метод киноциклографии отличается тем, что снимки движений определяющих точек производятся на киноленту, затем проецируются в определенном масштабе на экран, где нанесена система координат и миллиметровая сетка. На экране определяются координаты каждой точки в каждый момент времени. Полученные данные обрабатываются и анализируются по правилам механики.

За последние два десятилетия высокого уровня развития достигли кинотехника, оптика, кинофотоматериалы и различные приспособления для преобразования значений параметров движения в электрические сигналы. Все это способствовало, с одной стороны, широкому внедрению в исследования таких методов, как киносъемка, стереоскопическая съемка и т. д., и, с другой стороны, упростилась сама процедура подготовительных работ, необходимых для проведения анализа данных. Несмотря на универсальность методов кинофоторегистрации пространственных координат тела и отдельных его частей и звеньев, эффективное применение ЭВМ и другой специальной техники в таких исследованиях до сих пор остается довольно сложной проблемой.

Помимо кинематики трудовых движений, т. е. пространственных координат, скоростей и ускорений, исследуются также силовые характеристики, усилия, прикладываемые к инструменту работающим, давление инструмента на деталь или сила удара инструмента по ней и т. д. Метод исследования усилий называется динамометрическим. Наибольшее распространение получил тензометрический способ регистрации усилий. Суть этого способа заключается в следующем. Усилия, прикладываемые к деформируемому объекту, изгибают его или растягивают, в результате этого датчик, наклеенный на поверхность, де-

формируется вместе с ней, что изменяет его сопротивление, а следовательно, изменяется и ток, идущий по цепи, в которую он включен. Эти изменения усиливаются и регистрируются с помощью осциллографа или самописца.

Ценную информацию исследователь может получить, изучая направленность взгляда человека, движения глаз за предъявляемым сигналом или перемещение взгляда при просмотре рисунка, набора каких-то фигур. Метод исследования движения глаза при восприятии различных предметов или изображений получил название окулографии.

Техническая сторона этих исследований осуществляется различными способами. Одна из них — фиксирование взора с помощью отраженного зайчика на фотобумагу; для этого на глаз прикрепляется присоска с зеркальцем, которое отражает направленный на него пучок света на лист фотобумаги. Полученная таким образом запись позволяет судить о движении глаза в процессе восприятия изображения.

Кинематографический способ применяется для фиксации не только изменения взгляда, но и положения лица. Для этого за щитом оператора, за ветровым стеклом кабины автомобиля устанавливается кинокамера, которая и фиксирует взгляд испытуемого. Данный метод очень сложен при обработке результатов, так как приходится просматривать большое количество кадров и сводить их в таблицы.

Фотоэлектрический метод исследования позволяет фиксировать взгляд в невидимом, отраженном от роговицы глаза инфракрасном свете луча. Для этого испытуемый освещается инфракрасным светом (обычный луч света пропускается через инфракрасные фильтры), отраженный блик которого направляется на специальное устройство, состоящее из четырех фотоэлектронных усилителей. Выходы этих усилителей коммутируются с входом осциллографа, точнее, с трубкой его, а траектория фотографируется на фотобумагу или же на пленку с помощью кинокамеры.

Мультиплицирование — воспроизведение взгляда через определенные промежутки времени — очень удобно при исследовании работы учащихся по выполнению чертежей, дает объективные результаты о навыках учащихся.

3. Психофизиологические методы обычно применяются в сочетании с другими методами и дополняют их. Сущность этих методов заключается в изучении психофизиологического состояния человека, выполняющего работы, в определении реакции различных систем организма на выполнение данной деятельности.

К психофизиологическим методам относятся: электроэнцефалограмма (ЭЭГ), электромиография (ЭМГ), электроокулограмма (ЭОГ), кожно-гальваническая реакция (КГР), электрокардиограмма (ЭКГ), пневмограмма (ПГ), речевой ответ (РО).

Посредством электроэнцефалограмм изучают биоритмическую активность головного мозга. Метод ЭЭГ позволяет исследовать состояние человека в условиях трудовой деятельности.

Электромиография заключается в регистрации суммарной электрической активности мышц, которая представляет собой результат интерференции множества потенциалов действия, асинхронно возникающих в различных мышечных волокнах. С помощью электромиографии можно определять напряжение отдельных групп мышц человека в процессе его деятельности. Такой анализ необходим при изучении рабочей позы и управляющих движений оператора.

Электроокулограмма применяется с целью записи движений глаз. Этот метод основан на измерении потенциала в окружающих глазную орбиту тканях. Знак потенциала указывает направление перемещения взгляда, а его величина — угол этого перемещения. По данным электроокулограммы можно судить о работе зрительной системы человека в процессе его деятельности.

Кожно-гальваническая реакция применяется с целью измерения электрического сопротивления или разности потенциала кожи. КГР обусловлена возбуждением или торможением вегетативной нервной системы и отражает процессы, связанные с возбуждением и торможением. КГР может характеризовать изменение степени эмоциональной напряженности оператора, возникающей в результате воздействия тех или иных раздражителей на органы чувств.

Электрокардиограмма дает возможность детально анализировать изменения сердечного ритма в процессе трудовой деятельности оператора. В норме частота сердечных сокращений в среднем колеблется обычно в пределах 60—80 в минуту. Наблюдается более редкий ритм — брадикардия, когда частота сокращений равна 40—50 в минуту, и более частый — тахикардия, когда частота сердечных сокращений превышает 90—100 и доходит до 150 и более в минуту. Брадикардия часто встречается у спортсменов в состоянии покоя, а тахикардия — при интенсивной мышечной деятельности и выраженных эмоциональных состояниях (при аффектах, стрессах).

Пневмограмма характеризует частоту внешнего дыхания. Интенсивность дыхания тесно связана с интенсивностью окислительных процессов. Глубина и частота дыхательных движений уменьшаются при покое и увеличиваются при работе, причем тем сильнее, чем напряженнее работа. Исследование пневмограммы весьма важно при изменении условий жизнедеятельности оператора (пониженное или повышенное атмосферное давление, условия гипоксии и т. д.). Этот показатель используется также для оценки психофизиологической напряженности человека.

Речевой ответ может быть использован для анализа спект-

ральных временных характеристик речевой деятельности оператора. По интонации голоса, звуковым и грамматическим особенностям речи, длине фразы можно судить об изменениях в психическом состоянии человека, возникающих в той или иной ситуации — при наличии опасности, при больших физических и умственных перегрузках, при необходимости принятия быстрых и ответственных решений и т. д.

Регистрация психофизиологических функций может осуществляться по радиотелеметрическим каналам. Специальный раздел радиотелеметрии, в котором изучается передача информации о биологических объектах, носит название биологической телеметрии. Этот метод позволяет непрерывно регистрировать психофизиологические показатели у работающих на таких операциях, при которых присоединение к работающему электрических проводов затруднено или невозможно по технике безопасности.

Рассмотренные праксиметрические методы исследования имеют хорошо разработанные методики и технику исследования¹⁵. Применение их целесообразно при исследовании проблем производственно-технологической («рабочей») подготовки студентов.

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

К методам обработки количественных данных относятся статистические приемы подведения итогов исследования, выявление определенных связей между ними, проверка достоверности выдвинутой гипотезы. Математическая обработка результатов обеспечивает доказательность (репрезентативность) исследований. В сочетании с качественными показателями количественная обработка значительно повышает объективность психолого-педагогического исследования.

Достоверность выводов исследования не только определяется совершенством примененного математического аппарата, но также зависит от того, насколько адекватно величины, которыми мы оперируем, отражают реальные количественные характеристики изученных явлений и объектов. Несоблюдение этого требования превращает математическую обработку в пустое манипулирование формулами.

Нахождение состоятельных (убедительных) количественных

¹⁵ См.: Девшвили В. М. Методы изучения движений человека. М., 1979; Леонова А. Б., Медведев В. И. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности. М., 1981; Новиков А. М. Процесс и методы формирования трудовых умений. М., 1986.

критериев для оценки тех или иных факторов и сторон обучения или воспитания не является математической проблемой. Это задача, которая решается педагогическими и психологическими исследованиями. Однако, чтобы ее решать, надо правильно измерять психолого-педагогические явления, учитывая условия и границы применимости способов измерения.

Измерение — это приписывание чисел объектам и событиям в соответствии с определенными правилами. Простейший способ приписывания числовых характеристик предметам и явлениям — их регистрация. Она заключается в том, что выделяют какой-нибудь признак и отмечают каждый случай, когда в наблюдении или эксперименте появляется предмет или явление с этим признаком. Так, например, при изучении мотивов учения на основе анкетного опроса определяют число студентов, выбравших тот или иной вариант ответа. Статистическая обработка результатов регистрирующего изучения позволяет сделать некоторые важные обобщения и выводы относительно всей совокупности изучаемых явлений в целом.

Важная особенность регистрации состоит в том, что она позволяет применять количественное изучение даже там, где невозможно определить сами свойства изучаемых явлений, что очень часто встречается в психолого-педагогических исследованиях.

Так, например, невозможно прямо измерить уровень знаний и умений студентов, развития тех или иных нравственных качеств, степень эффективности данного метода обучения и т. д. Но регистрируя соответствующие события¹⁶ — ошибки, поступки, проявления и т. д., можно получать определенные количественные характеристики всех этих признаков, устанавливать их частотность, а значит, определять возможные закономерности их проявления.

Для определения границы применимости регистрации нужно как можно точнее сформировать критерий, позволяющий однозначно отличить объект с регистрируемым признаком от объекта без него.

Так, например, прежде чем количественно определить профессиональную направленность студентов, нужно дать ей четкую формулировку и определить критерии, которые должны быть научно обоснованы. Иначе трудно будет судить о репрезентативности выводов.

Следующий способ количественной характеристики данных — операция упорядочения. Сущность ее заключается в том, что изучаемые явления распределяются в порядке возрастания или убывания величины определенного признака. Затем каждой группе объектов присваивается число, соответствующее месту

¹⁶ Событие — это одно из вероятных (возможных) явлений.

этой группы в нарастающем или убывающем ряду. Это число, показывающее порядок изучаемого признака у данных объектов, называется их рангом.

После упорядочения данных часто осуществляют их группировку. Для этого определенный интервал значений изучаемого признака принимается за единицу меры. Значение признака в исследуемых явлениях будет определяться числом, показывающим, сколько раз данная единица меры указывается в наблюдаемой величине. Условия, налагаемые на «интервальное» измерение, значительно строже, чем при регистрации или упорядочении:

наличие объективного эталона величины признака, принятого за единицу меры;

возможность прямо или косвенно сопоставлять любое измеряемое явление с этим эталоном;

неизменность измеряемых признаков в течение нужного периода времени.

Выполнение этих трех условий не всегда удается в психолого-педагогических исследованиях, отсюда трудности измерений и сложности применения аппарата математики.

Полученные в результате измерения количественные характеристики обрабатываются методами математической статистики. Они (методы) позволяют обобщить эмпирические результаты, объяснить причины «случайного» результата, дать ему определенное вероятностное толкование.

Введем ряд базовых понятий математической статистики.

Вероятность — определенная количественная (и соответственно формализованная) оценка (или мера) объективной возможности появления определенного события A в заданной совокупности условий.

Мера вероятности — мера случайности события, т. е. такого события, которое может произойти, а может и не произойти. Статистическая совокупность (или выборка) — это ряд случайных событий измеренного признака $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$, варьирующих в силу тех или иных статистических закономерностей.

Варианта — единица выборки, каждое отдельное x_i — значение статистической совокупности, результат отдельного измерения (по аналогии с событием в терминах теории вероятности).

Объем совокупности (N) — общее число вариантов (событий) в статистической совокупности (выборке), общее количество единичных измерений.

Частота (f_i) — число, показывающее, сколько раз встречается в выборке каждая варианта x_i , так что по определению сумма всех частот равна объему выборки, т. е.

$$\sum f_i = N.$$

Генеральная совокупность — неограниченно большая или вся мысленная совокупность измерений явлений или индивидуумов,

о свойствах которых мы собираемся судить в результате исследования на основании данной статистической совокупности.

Итак, измерение исследуемого признака дает нам выборку, или набор вариант, набор варьирующих значений признака. Последующая обработка полученного эмпирического материала сводится к свертыванию, обобщению информации. Полученные в результате измерения данные не позволяют пока сделать какие-либо выводы. Анализ и сопоставление различных выборок требуют уменьшения количества этих характеристик, исходных данных, т. е. нужно ввести новые параметры, которые бы в достаточной мере отражали свойства этих характеристик.

Система используемых параметров выборки должна охватывать максимум свойств исследуемого процесса в их комплексе. Всякий параметр должен быть четко осмыслен, т. е. исследователю требуется осознать, в каком именно направлении характеризует данный параметр всю выборку, весь измеренный процесс.

Наиболее широкое распространение в психолого-педагогических исследованиях получили следующие параметры: среднее значение, средние линейное и квадратичное отклонения, коэффициент вариации.

Приведем их определения.

Среднее значение — некий обобщающий показатель того значения признака, вокруг которого концентрируются все другие варьирующие значения. В математике есть довольно много видов средних величин. В психолого-педагогических исследованиях чаще других применяют среднее арифметическое. Его величина определяется по формуле:

$$\bar{X}_{\text{ар.}} = \frac{1}{N} \sum f_i \cdot x_i,$$

где x_i — значение варианты с номером от 1 до n ;

f_i — частота соответствующей варианты;

N — объем выборки.

Определяя среднее значение, следует помнить, что главным является его качественное содержание, понимание смысла усреднения.

Распространенным показателем выборки является медиана — такое значение переменной, которое является срединным, центральным (по положению) в общем упорядоченном ряду вариант выборки. Медиана — своеобразная золотая середина, справа и слева от которой остальные варианты располагаются поровну, тогда как их удельный вес, т. е. абсолютная величина каждой, как бы не принимается во внимание. Итак, медиана является качественным показателем, т. е. исходит не из аналитического выражения.

Мода — значение варианты, наиболее часто встречающееся в выборке. Мода указывает наиболее типичное значение стати-

стического признака и представляет особый интерес в распределении асимметричном, где вокруг значения моды концентрируются наибольшие частоты выборки. Мода есть некоторое среднее сгущение вариантов, она обозначает место и величину воздействия наиболее сильного фактора среди всех тех, что дают проявление исследуемого признака.

Разброс вариант вокруг среднего значения является также важным показателем выборки. Простейшей мерой рассеяния является вариационный размах, или разность между наибольшей и наименьшей вариантами. *Среднее линейное (абсолютное) отклонение* вычисляют по формуле:

$$d = \frac{\sum |x_i - \bar{X}_{ap.}| f_i}{N}$$

Среднее квадратическое отклонение (ошибка), или стандартное отклонение, определяется по следующей формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{X}_{ap.})^2}{N - 1}}$$

Стандартное отклонение является классической мерой разброса симметричного распределения. Величина σ^2 носит название дисперсии. Чем больше дисперсия, тем больше разброс данных.

Коэффициент вариации (V) — выражение в процентах отношения стандартного отклонения к среднему арифметическому значению, т.е. эта мера дает возможность сравнивать в абсолютных единицах вариативность выборок независимо от их среднего значения:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}_{ap.}} \cdot 100\%$$

Всякий результат, полученный статистическим методом, относителен, а значит, относителен и вывод на основании этого результата. Такая относительность исходит из того, что мы делаем выводы о некоторой генеральной совокупности на основании некоторой выборки. Конечно, закономерности, выявляемые в статистическом измерении, есть сами по себе факты, но науке всегда нужны более глубокие обобщения, нужна уверенность в сделанных выводах. Поэтому полученные количественные показатели непременно должны быть обоснованы с точки зрения их достоверности, так как всякое утверждение (статистическая гипотеза) характеризуется количественной мерой вероятности его справедливости.

Одним из распространенных способов количественной обработки в педагогике и психологии является проверка значимости двух средних значений разных статистических совокупностей. Для этого используют критерий Стьюдента. Он основан на оценке общих частей двух статистических совокупностей, т. е. вклю-

чает в себя «измерение» и разницы средних значений и мер их разброса:

$$t = \frac{\bar{X}'_{\text{ар.}} - \bar{X}''_{\text{ар.}}}{\sqrt{m'^2 + m''^2}},$$

где $m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ — так называемая ошибка средней, происходящая от предоставления $\bar{X}_{\text{ар.}}$ в качестве средней некоторой генеральной совокупности;

$\bar{X}'_{\text{ар.}}$ и $\bar{X}''_{\text{ар.}}$ — средние арифметические двух выборок, различие между которыми проверяется;

m' и m'' — соответствующие ошибки средних.

Полученный показатель сравнивается с табличным значением, вычисленным для соответствующей «степени свободы», за которую принимается сумма объемов сравниваемых выборок, уменьшенная на две единицы. Сопоставление с табличным показателем позволяет установить уровень значимости различий: достоверный или недостоверный.

Измерение изучаемых свойств психолого-педагогических явлений дает возможность выразить данные исследований в виде системы величин, описываемой некоторой совокупностью чисел. Следующая задача матстатистики — выявить и описать объективные связи между свойствами этих явлений через определенные отношения величин. Методом установления связей статистических признаков является корреляционный анализ.

Корреляция — связь между статистическими выборками по различным признакам. Коэффициент корреляции — математический показатель силы (тесноты) связи между двумя сопоставляемыми статистическими признаками. Величина коэффициента колеблется в пределах от -1 до $+1$. Смысл крайних значений коэффициента состоит в следующем:

коэффициент равен $+1$, значит, связь между признаками однозначна по типу прямо пропорциональной зависимости;

коэффициент корреляции равен -1 , связь также является функциональной, но по типу обратной пропорциональности;

нулевая величина коэффициента свидетельствует об отсутствии связи между признаками; статистическую значимость коэффициента корреляции определяют по таблицам.

Простейшей формой корреляции является определение коэффициента ранговой корреляции Спирмена, который измеряет связь между рангами (местами) данной варианты по разным признакам, но не между собственными значениями варианты. Здесь исследуется связь скорее качественная, чем количественная, хотя ранг сам по себе — это уже и количественный признак.

$$r = 1 - \frac{\sum d^2}{n^2 - n},$$

где n — объем совокупности, число ранжированных признаков одного статистического ряда;

d — разность между рангами каждой варианты по двум коррелируемым признакам.

Другой распространенной формой коэффициента линейной корреляции является следующая:

$$\rho = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \cdot \sum Y^2}},$$

где $X = x_i - \bar{X}_{ар.}$; $Y = y_i - \bar{Y}_{ар.}$.

Существуют и другие методы математической обработки данных исследований. Мы рассмотрели наиболее распространенные. Практика исследований показывает, что математическая обработка является эффективным средством описания и установления многих важных психолого-педагогических характеристик, их связей, отношений, закономерностей.

В заключение обзора методов исследования следует подчеркнуть, что нельзя ни противопоставлять одни методы другим, ни абсолютизировать возможности некоторых. Выбор того или иного метода определяется предметом и задачами исследования. В любом психолого-педагогическом исследовании применяется комплекс методов, взаимно дополняющих друг друга и позволяющих получить достоверные выводы.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научное исследование является сложным, многосторонним и противоречивым процессом, со своей логикой, методикой и организацией. В этом процессе можно выделить пять основных этапов, учитывая их условность и последовательность.

Первый этап включает обоснование проблемы, определение объекта, предмета, целей и задач исследования, формулировку рабочей гипотезы.

Любое исследование начинается с формулировки и обоснования актуальности проблемы. В основе проблемы лежит «знание о незнании» количественных или качественных характеристик какого-либо явления или процесса, тенденции их развития. Предпосылкой успешного решения проблемы служит ее правильная постановка. В самой формулировке проблемы должно заключаться противоречие, отражающее ее.

Рассмотрим пример. Ориентация на формирование контингента студентов инженерно-педагогических специальностей из числа выпускников ПТУ привела к снижению успеваемости на первых курсах. Отсюда возникла проблема, как обеспечить успешную адаптацию в вузе бывших выпускников ПТУ. В основе проблемы — противоречие между несформировавшимися еще способами учебной деятельности и требованиями традиционно сложившегося обучения в вузе: содержанием, формами и

методами. Исходя из этого, можно сформулировать такие исследовательские проблемы (темы): 1) Преемственность учебной деятельности в ПТУ и вузе. 2) Формирование обобщенных способов учебной деятельности в ПТУ как предпосылка успешной учебы в вузе. 3) Пути ускоренной адаптации выпускников ПТУ к обучению в вузе.

Обоснование актуальности проблемы ведется на основе тщательного изучения психолого-педагогической литературы, анализа разработки проблемы. Необходимо показать актуальность решения проблемы для теории и практики.

Определение проблемы исследования тесно связано с выбором объекта и предмета исследования. В логике научного познания один и тот же объект может стать предметом различных исследований.

В психолого-педагогических исследованиях под объектом понимаются реальные процессы или явления, которые содержат противоречия и порождают проблемную ситуацию. В целом в качестве объекта исследования инженерно-педагогического образования выступает педагогическая система подготовки инженерно-педагогических кадров. В частном случае при исследовании, например, проблемы профессионального воспитания студентов объектами исследования могут стать профессиональная позиция студентов, их профессионально важные качества, ценностные ориентации и др.

Объект исследования может быть изучен с различных сторон. Характеристики, свойства объекта составляют предмет исследования. Так, при объекте исследования личности студента предметом могут стать его психологические особенности или закономерности профессионального становления, способы формирования профессионального мастерства и др. Предмет исследования, таким образом, отражает одно из противоречий, характерных для объекта, который исследуется.

Формулировка проблемы исследования не позволяет прогнозировать его результаты. Предвосхищение результата, на достижение которого направлено исследование, происходит при формулировке цели. Психолого-педагогические исследования предполагают получение теоретических и прикладных результатов. Однако при таком сочетании всегда преобладают те или другие цели. В зависимости от преобладания целей исследования делятся на теоретические и прикладные.

Приведем цели теоретического исследования инженерно-педагогического образования: разработать методологию и методику исследования проблем инженерно-педагогического образования; сформулировать концепцию развития инженерно-педагогического образования; определить научные основы проектирования содержания подготовки специалистов; установить основные закономерности профессионального становления личности специалистов инженерно-педагогического профиля.

Цели прикладного характера следующие: разработать программу развития инженерно-педагогического образования в стране до 2005 года; разработать типовые учебные планы и программы по инженерно-педагогическим специальностям; дать рекомендации по профессиональному подбору учащихся ПТУ; разработать комплексный план профессионального воспитания студентов и др.

Пути, способы достижения цели конкретизируются в задачах исследования. Для того чтобы определить конкретные задачи, необходимо хорошо знать состояние теории и потребности практики, выявить, что сделано, а какие вопросы не изучены. Тщательное изучение педагогического опыта уже проведенных исследований по проблеме является неременным условием определения задач исследования. Задачи исследования психолого-педагогических проблем инженерно-педагогического образования: 1) Определение тенденций и особенностей истории развития инженерно-педагогического образования в стране. 2) Разработка научных основ прогнозирования потребности в различных типах специалистов инженерно-педагогического профиля. 3) Определение профессионально-квалификационной структуры инженерно-педагогических специальностей. 4) Сравнительный анализ профессиограмм инженера-педагога, инженера-преподавателя. 5) Разработка принципов и критериев проектирования содержания подготовки инженерно-педагогических кадров. 6) Выявление действенной методики подготовки студентов по рабочей профессии на уровне 4-го квалификационного разряда. 7) Разработка научно обоснованной системы коммунистического воспитания студентов (идейно-политического, нравственного и профессионального). 8) Выявление психологических закономерностей формирования контингента студентов. 9) Определение психологических особенностей профессионального становления личности инженера-педагога.

Предпосылкой успешного, продуктивного исследования является правильно сформулированная гипотеза, которая представляет собой логически обоснованное предположение о сущности, структуре, закономерностях, связях и отношениях между изучаемыми сторонами, явлениями, факторами исследуемых объектов.

Гипотеза выступает связующим звеном между знанием и незнанием, средством движения к новому знанию, способом оформления научной идеи. Гипотеза определяет логику исследования, предполагает область поисков, представляет главный методологический инструмент исследования.

Существует два основных вида гипотез: описательные и объяснительные. Описательные гипотезы в свою очередь делятся на структурные (предположения о характере связей объекта исследования) и функциональные (предположения о степени тесноты этих связей). Всякая гипотеза подлежит проверке. Пред-

положения, сформулированные в ней, носят вероятностный характер. Доказательство не только вероятности, но и достоверности гипотезы является одной из главных задач исследования.

В качестве примера приведем гипотезу комплексного психолого-педагогического исследования.

Подготовка инженерно-педагогических кадров будет соответствовать требованиям социального заказа и научно-технического прогресса, развития системы профтехобразования, если удастся: перейти к подготовке инженерно-педагогических кадров в учебных заведениях в зависимости от отрасли производства, функционального назначения специалиста и сложности рабочей профессии ПТУ;

усовершенствовать содержание подготовки (педагогической, общенаучной, технической и производственно-технологической), адекватное возрастающим требованиям инженерно-педагогической деятельности;

интегрировать все виды подготовки в вузе, особенно педагогическую и техническую в единой, целостной инженерно-педагогической деятельности;

создать условия для качественного набора студентов и их ускоренной адаптации к вузовским условиям;

предусмотреть систему организационно-педагогических мер по профессиональному становлению личности студента;

установить системообразующие функции психолого-педагогической подготовки;

создать систему руководства стажировкой и профессиональной адаптацией выпускников вуза;

внедрить комплексные целевые программы коммунистического воспитания студентов, мировоззренческой подготовки, профессионально-педагогической направленности учебно-воспитательного процесса, непрерывной производственной подготовки, а также подготовки в области основ информатики и вычислительной техники;

разработать и внедрить комплексную систему управления качеством подготовки специалистов инженерно-педагогического профиля.

Второй этап включает разработку программы и методики исследования.

Программа исследования имеет оперативный характер и определяет последовательность выполнения намеченных процедур научной деятельности. В зависимости от характера гипотезы — описательной или объяснительной — применяют два варианта программ, т. е. тип гипотезы предопределяет порядок действия исследователя.

Программа аналитического типа исследования разрабатывается на основе описательной гипотезы. Ее подтверждение требует получения точных качественно-количественных характеристик различных сторон и свойств объекта исследования. Так, при

исследовании профессиональной деятельности инженера-педагога была выдвинута описательная гипотеза о семи типах инженерно-педагогической деятельности, которые составляют 24 класса. В ходе исследования анализировались качественные характеристики каждого класса деятельности, определялось время их выполнения на основе хронометража, самофотографий. Значимость (ранг) классов деятельности определялась на основе экспертных оценок, взаимосвязь различных показателей устанавливалась при помощи корреляционного анализа, т. е. описательная гипотеза обуславливает определенную логику и программу исследования.

При объяснительной гипотезе составляется программа, включающая экспериментальную часть. При этом фиксируются не только связи и отношения в изучаемом объекте, но и направленность этих связей как причинно-следственных. Эксперимент рассматривается при этом как один из способов проверки гипотезы.

В случае отсутствия гипотезы проводится разведывательное исследование. Его целью является формирование гипотезы, а методами исследования — изучение литературы, документов, беседы со специалистами, наблюдение.

В психолого-педагогических исследованиях, как правило, эти программы в чистом виде встречаются редко. Скорее, они составляют этапы исследования: разведывательный, описательный и экспериментальный. Общая структура программы психолого-педагогического исследования следующая: 1) Обоснование актуальности программы исследования, определение его объекта и предмета. 2) Формулирование цели, задач и рабочей гипотезы исследования. 3) Разработка методики исследования. 4) Проведение исследования: сбор и обработка научных фактов, разработка процедуры экспериментальной работы, опытно-экспериментальная проверка гипотез. 5) Систематизация материалов исследования, качественный и количественный анализ результатов. 6) Оформление и теоретическое обоснование результатов исследования. Формулировка выводов и рекомендаций. 7) Внедрение результатов научного исследования в педагогическую практику.

Методика исследования определяет последовательность проверки выдвинутых гипотез совокупностью методов и приемов научно-исследовательской работы. Методы исследования: наблюдение, анкетирование, тестирование, эксперимент и др. Они широко применяются при социологических, психологических и педагогических исследованиях и имеют универсальный характер. Методика же конкретна, подчинена целям и задачам данного исследования. Выбор и конкретное соотношение методов предопределяет успех исследования в целом. Академик И. П. Павлов писал: «Часто говорят, и не даром, что наука движется толчками, в зависимости от успехов, делаемых методикой. С каждым шагом методики вперед мы как бы поднимаемся ступенью выше,

с которой открывается нам более широкий горизонт, с невидимыми ранее предметами»¹⁷.

Третий этап — реализация программы исследования, проверка гипотезы.

Вначале осуществляется предварительное (пилотажное) исследование, в задачи которого входит проверка пригодности отдельных методов. Апробирование разработанного метода проходит на небольшой выборке испытуемых (до 25 человек).

Например, при использовании анкеты в ходе предварительного исследования выясняется, насколько эффективно «работают» запланированные вопросы, понятны ли они респондентам, дают ли нужную исследователю информацию. Особое внимание уделяется вопросам и ответам (при закрытом типе), формулирование которых вызывает сомнение. Если исследователь не имеет достаточного опыта проведения анкетирования, необходима предварительная тренировка. Следует «проиграть» предстоящую ситуацию, исполнить не только роль исследователя-«анкетера», но и респондента: самому заполнить анкету. При заполнении еще раз продумать вопросы, которые могут возникнуть у анketируемых, возможные ответы на них, постараться понять состояние опрашиваемых, реакцию испытуемых. После анкетирования нужно проанализировать все блоки вопросов, начиная со вступительного раздела и кончая «паспортичкой», ликвидировать замеченные недочеты.

Итог пилотажного исследования — окончательный вариант методики, готовность всех документов (опросных листов, бланков наблюдений и др.).

После предварительного исследования и первичной обработки результатов проводится основное, в ходе которого осуществляется проведение эксперимента, сбор и обработка научной информации, ее анализ, описание логики исследования, осмысление результатов, соотнесение их с поставленными задачами исследования, определение достоверности выдвинутых гипотез.

В процессе исследования может возникнуть необходимость возвратиться к предыдущим этапам, уточнить гипотезу и задачи. Именно здесь происходит проверка замысла исследователя.

На четвертом этапе подводятся итоги исследования: теоретически обосновываются результаты, формируются выводы и предложения, рекомендации по совершенствованию инженерно-педагогического образования. Полученные результаты оформляются в виде рефератов, научных статей, курсовых и дипломных работ, методических разработок, пособий. При осуществлении литературного изложения уточняется логика исследования, совершенствуется теоретическое обоснование. Невозможно предложить единый способ изложения результатов, но для научной публикации наиболее приемлема такая последовательность: из-

¹⁷ Павлов И. П. Полное собрание трудов. М.; Л., 1936. Т. 2. С. 23.

ложение целей и задач исследования, формулировка проблемы, анализ научной и методической литературы, план исследования, описание используемых методов, изложение и анализ полученных результатов по группам задач, решаемых в процессе исследования, показывается их достоверность, теоретическая интерпретация и обоснование, сопоставление полученных данных с имеющимися в литературе, теоретические и практические выводы.

Особое внимание следует обратить на стиль изложения, которому должны быть присущи ясность, точность словоупотребления, лаконизм, соблюдение научной терминологии, строгая последовательность изложения всех данных и выводов. Желательно использовать наглядные формы демонстрации полученных результатов в виде таблиц, графиков, диаграмм.

На заключительном, *пятом этапе* проводится работа по внедрению результатов исследования в практику инженерно-педагогического образования. Необходимо предусмотреть возможности создания условий, при которых полученные выводы и рекомендации оказываются наиболее эффективными. Исследователь принимает самое активное участие в этой важной работе, успешность которой во многом определяется его умением убедить, показать целесообразность вносимых изменений. Это достигается выступлениями о полученных результатах на научных семинарах, конференциях, организацией коллективных обсуждений, личными беседами. Предложенные изменения в учебном процессе, воспитательной работе должны быть отражены в подготовленных методических рекомендациях, практические советы которых сочетаются с серьезным теоретическим обоснованием. Исследование нельзя считать законченным, пока оно не внедрено.

Итак, мы рассмотрели основные этапы исследовательского процесса. На каждом из них происходит движение к объективному познанию психолого-педагогических закономерностей. Путь получения нового знания происходит в процессе применения различных методов исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Аванесов В. С. Тесты в социологическом исследовании.— М., 1982.

Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии.— М., 1976.

Девишвили В. М. Методы изучения движений человека.— М., 1979.

Как провести социологическое исследование / Под ред. М. Г. Горшкова, Ф. Э. Шеренги.— М., 1985.

Кыверялг А. А. Методы исследования в профессиональной педагогике.— Таллин, 1980.

Методы социальной психологии / Под ред. Е. С. Кузьмина, В. Е. Семенова.— Л., 1977.

Организация комплексных исследований в системе профессионально-технического образования / Под ред. А. П. Беляевой.— М., 1983.

Проблемы методологии педагогики и методики исследования / Под ред. М. А. Данилова, Н. И. Болдырева.— М., 1971.

Психологическая диагностика / Под ред. К. М. Гуревича.— М., 1981.

Теория и практика педагогического эксперимента / Под ред. А. И. Пискунова, Г. В. Воробьева.— М., 1979.

Ядов В. А. Социологическое исследование: Методология. Программа. Методы.— М., 1972.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Методологические основы исследования инженерно-педагогического образования	3
Методы исследования	11
Организационные методы	11
Эмпирические методы получения научных данных	13
Методы математической обработки результатов исследования	33
Основные этапы исследования	39
Литература	46

Эвальд Фридрихович Зеер

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Редакторы **Л. Я. Витязева, А. В. Данилова**
Технический редактор **Н. Р. Рабинович**
Корректоры **И. П. Кувшинова, И. В. Зырянова**

Т е м п л а н 1986

Сдано в набор 18.02.87. Подписано в печать 11.10.86.
НС 34548. Формат 60×90/16. Бумага типографская № 1.
Печать высокая. Гарнитура литературная. Усл. печ. л. 3.
Уч.-изд. л. 3. Тираж 500 экз. Заказ 212. Цена 10 коп.

Свердловский инженерно-педагогический институт.
Свердловск, ул. Машиностроителей, 11.

Типография изд-ва «Уральский рабочий».
Свердловск, пр. Ленина, 49.